

FOI/EP2004 / 006 / 02

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



EP04/006755

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 27 JUL 2004	
WIPO	PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 34 880.8

**Anmeldetag:** 29. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:** INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach/DE

**Bezeichnung:** Anlaufscheibe für Planetengetriebe

**IPC:** F 16 H 57/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Juni 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

  
Dzierzon

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4240-10-DE

10

**Anlaufscheibe für Planetengetriebe**

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

- 15 Die Erfindung betrifft eine Anlaufscheibe für Planetenräder eines Planetengetriebes, die mit ihrer Aufnahmebohrung auf in einem Planetenradträger festgelegten Planetenradbolzen angeordnet ist und beidseitig Planetenräder begrenzt, die über eine Wälzlagerung auf dem Planetenradbolzen drehbar gelagert sind, wobei zur Schmiermittelversorgung der Planetenradbolzen mit einer
- 20 axialen und einer davon abzweigenden radialen Schmiermitteldurchtrittsbohrung und die Anlaufscheibe mit axialen Durchbrüchen versehen ist.

**Hintergrund der Erfindung**

- 25 Derartige Anlaufscheiben sind bereits in den unterschiedlichsten Ausführungsvarianten vorbekannt. Sie dienen dem axialen Anlauf des Planetenrades und schützen den ungehärteten Planetenradträger sowie das Planetenrad vor Verschleiß. Das Planetenrad läuft dabei mit einer planen Stirnfläche an einer ebenfalls planen Anlauffläche der Anlaufscheibe an. Das Planetenrad ist mit
- 30 einer durchgehenden Bohrung versehen, mit der es mit Hilfe einer Lagerung auf dem Planetenradbolzen drehbar gehalten ist. Diese Lagerung kann beispielsweise durch einen Nadelkranz oder auch durch einen vollrolligen Nadel-

satz gebildet sein. Je nach Lagerungsart laufen daher an den Anlaufscheiben entweder der Lagerkäfig oder die Stirnseiten der Lagernadeln an. Die Anlaufscheiben sind dabei zumeist aus Blech gestanzt. Die Oberfläche der Anlaufscheiben wird entweder geschliffen oder ist beschichtet. Die Wahl des Werkstoffes der Scheiben und ihre Oberflächenqualität sowie ihre Oberflächenhärte ist im Wesentlichen von den vorgefunden Reibungsverhältnissen abhängig.

Sehr oft sind jedoch die Schmierverhältnisse an den Kontaktstellen zwischen den Anlaufscheiben und den Stirnflächen der Planetenräder mangelhaft. In diesen Fall werden auch Bronzescheiben als Anlaufscheiben verwendet. Ab und an werden auch zwei Anlaufscheiben aus unterschiedlichen Werkstoffen nebeneinander eingesetzt oder es werden mehrschichtige Anlaufscheiben, beispielsweise plattierte Bleche, verwendet. Dabei sind die Werkstoffe Stahl und Bonze miteinander kombiniert. Diese Anordnung berücksichtigt die unterschiedlichen Anlauf- und Reibungsverhältnisse zwischen dem Planetenrad und der Anlaufscheibe einerseits und der Anlaufscheibe und dem Planetenradträger andererseits.

Auch wird durch eine entsprechende Gestaltung der Anlaufscheiben die Schmiermittelzirkulation innerhalb des Planetengetriebes und insbesondere an der Lagerung des Planetenrades in positiver Weise beeinflusst. Die Schmiermittelzirkulation in der Lagerung des Planetenrades und die Schmierung der Anlaufflächen der Anlaufscheiben im Kontaktbereich mit dem Planetenrad wird durch gezielt in die Oberfläche der Anlaufscheiben angebrachte Ölnuten oder durch axiale Durchbrüche erreicht.

Eine solche Anlaufscheibe ist beispielsweise aus der DE 35 02 076 C1 vorbekannt. Diese Anlaufscheibe weist zwei als plane Anlaufflächen ausgebildete Stirnseiten auf und ist mit einer Winkelöffnung versehen, durch die Schmiermittel zur Lagerung gefördert werden soll. Eine andere Anlaufscheibe ist aus der DE 198 04 734 A1 vorbekannt. Sie als ein flacher Stahlring ausgebildet, dessen Stirnseiten mit Einprägungen und dessen Aufnahmebohrung mit Durchbrüchen versehen ist. Auch in der DE 44 18 693 C1 sind derartige An-

laufscheiben vorbeschrieben. Schließlich ist in der DE 40 09 968 A1 eine zusammengesetzte Anlaufscheibe vorgestellt, die aus einer stählernen und aus einer kupfernen besteht. Die innen angeordnete stählerne Anlaufscheibe weist eine Härte von 700 bis 1500 HV auf, während die außen angeordnete kupferne  
5 Anlaufscheibe eine Härte von 200 bis 350 HV haben soll.

Bei diesen Anlaufscheiben ist von Nachteil, daß bei axialem Anlauf des Planetenrades an der Anlaufscheibe unter ungünstigen Umständen der Schmierfilm an den Kontaktstellen abgerissen bzw. unterbrochen werden kann. Die Folge  
10 sind Mangelschmierung und vorzeitiger Verschleiß an den Kontaktstellen, der im Extremfall zum Ausfall des gesamten Planetengetriebes führen kann. Weiter ist von Nachteil, daß derartige Anlaufscheiben relativ kompliziert aufgebaut sind und dem zu Folge auch aufwendig hergestellt werden müssen.

15

### **Zusammenfassung der Erfindung**

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Anlaufscheibe für ein Planetengetriebe bereit zu stellen, mit deren Einsatz der Schmierfilm an den Kontaktstellen zwischen der Stirnseite des Planetenrades und der Anlauffläche der Anlauf-  
20 scheibe nicht unterbrochen bzw. nicht abgeschnitten wird. Außerdem soll die Anlaufscheibe auf einfache Art und Weise kostengünstig herstellbar sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen Oberbegriff dadurch gelöst, daß die An-  
25 laufscheibe aus einem vergütetem Kaltband mit einer Ebenheit von  $\leq 0,03$  mm hergestellt ist und eine Härte von 370 bis 580 HV aufweist.

Der entscheidende Vorteil der erfindungsgemäßen Anlaufscheiben liegt darin, daß diese in einfacher Weise aus dem vergüteten Kaltband durch Ausstanzen  
30 herstellbar sind. Dieses vergütete Kaltband weist bereits eine Härte im Bereich von 370 bis 580 HV und eine Ebenheit  $\leq 0,03$  mm auf, so daß kostenaufwendige nachfolgende Bearbeitungsschritte nach dem bisherigen Stand der Technik entbehrlich sind. Ein nachfolgendes Schleifen zur Herstellung der Ebenheit

oder ein nachfolgendes Härten der Laufscheiben entfällt also. Das nicht erforderliche Härten ist von besonderer Wichtigkeit, da eine gehärtete Anlaufscheibe einem Härteverzug unterliegt und sich auch verwindet. Mit dieser Verwindung, das heißt, mit einer nicht vorhandenen Ebenheit, wird nach dem bisherigen Stand der Technik ein Schleifen zur Herstellung eben dieser Ebenheit erforderlich. Dieses Schleifen wiederum, das Schleifspuren auf den Planflächen der Anlaufscheibe erzeugt, wirkt sich negativ auf den Traganteil der Anlaufscheiben auf. Die geforderten Härtewerte im Bereich von 370 bis 580 HV genügen sämtlichen Anwendungsfällen und verursachten keinerlei Ausfälle, wie umfangreich Versuche gezeigt haben.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Anlaufscheibe sind in den Unteransprüchen 2 bis 6 beschrieben.

15 So ist nach Anspruch 2 vorgesehen, daß die Anlaufscheibe aus einem unlegierten Edelstahl der Marke C75 S hergestellt ist. Diese Stahlsorte eignet sich in besonderer Weise für den vorgesehenen Zweck und weist nachstehende chemische Zusammensetzung auf:

- 20 - 0,70 bis 0,80 % C
- 0,15 bis 0,35 % Si
- 0,60 bis 0,90 % Mn
- max. 0,025 % P
- max. 0,025 % S
- 25 - max. 0,40 % Cr
- max. 0,10 % Mo
- max. 0,040 % Ni

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 3 ist vorgesehen, daß die Anlaufscheibe eine Stärke  $\leq 1$  mm aufweist. Dies ist besonders von Vorteil, da die bisherigen Anlaufscheiben aus Stahl eine größere axiale Dicke aufweisen. Durch die Reduktion der Dicke der Anlaufscheibe erreicht man eine, wenn auch geringe, Gewichtsreduzierung, geringere Materialkosten

und auch eine geringfügige Bauraumverkürzung.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 4 ist vorgesehen, daß die Anlaufscheibe aus dem vergütetem Kaltband durch Ausstanzen  
5 hergestellt und einem nachfolgenden Gleitschleifen unterworfen ist. Das Gleitschleifen, dem Fachmann bekannt als eine mechanische Werkstückbearbeitung in einer bewegten Schüttung von Schleifkörpern (Chips), die durch Zugabe von Flüssigkeit (Compound) chemisch unterstützt wird. Im vorliegenden Fall wird durch das Gleitschleifen die funktionelle Wirkung der Anlaufscheibe ver-  
10 bessert, weil durch das eintretende Verrunden der Kanten eine verbesserte Schmierung des Planetengetriebes möglich ist.

Nach einem weiteren zusätzlichen Merkmal gemäß Anspruch 5 soll die Anlaufscheibe an ihrer Aufnahmebohrung mit gleichmäßig in Umfangsrichtung von-  
15 einander beabstandeten Durchbrüchen versehen sein, die sich in radialer Richtung nach außen erweitern. Durch diese Gestaltung der Durchbrüche ist einerseits sichergestellt, daß die Anlaufscheibe mit einer möglichst großen inneren Umfangsfläche der Aufnahmebohrung auf dem Planetenradbolzen aufgesetzt ist und daß andererseits durch die sich an außen vergrößerten  
20 Durchbrüche eine verbesserte Schmierwirkung ermöglicht wird.

Schließlich ist nach Anspruch 6 vorgesehen, daß die Anlaufscheibe einen Außendurchmesser aufweist, der unter einem Fußkreis einer Verzahnung des Planetenrades liegt. Durch diese Anordnung ist sichergestellt, daß eine opti-  
25 male Schmierung zwischen Anlaufscheibe und Planetenrad bzw. zwischen Anlaufscheibe und Planetenradträger möglich wird.

Die Erfindung wird an nachstehendem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen:

- 5    Figur 1        einen Längsschnitt durch einen Planetenradträger gemäß bekannten Stand der Technik,
- Figur 2        einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Planetenradlagerung,
- 10           Figur 3        eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Anlaufscheibe und
- Figur 4        eine perspektivische Darstellung eines Planetenrades mit aufgesteckter erfindungsgemäßer Anlaufscheibe.
- 15

### Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

Der in Figur 1 nach dem Stand der Technik gezeigte Planetenradträger 1 weist zwei Seitenwände 2, 3 auf, in denen Planetenradbolzen 4 festgelegt sind. Auf diesen sind über Lageranordnungen 5 Planetenräder 6 drehbar gelagert, deren Zähne 7 einerseits mit einem nicht gezeigten Hohlrad und andererseits mit einem ebenfalls nicht gezeigten Sonnenrad kämmen. Auf den Planetenradbolzen 4 sind beidseitig der Planetenräder 6 Anlaufscheiben 8 angeordnet, die üblicherweise aus einem Material mit guten Gleiteigenschaften bestehen, wie z. B. mit Bronze plattieren Blech, und somit die Reibung zwischen Planetenrädern 6 und Planetenradträger einerseits und zwischen Lager 5 und Planetenradträger 1 andererseits verhindern sollen.

Die in den Figuren 2, 3 und 4 dargestellte erfindungsgemäße Anlaufscheibe 9 ist mit ihrer Aufnahmebohrung 9.1 beidseitig der Planetenräder 6 auf dem Planetenradbolzen 10 aufgesteckt. Dieser besitzt eine axiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung 10.1 und eine davon abzweigende radiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung 10.2. Der Planetenradbolzen 10 ist wiederum in den Seitenwän-

den 2 und 3 des Planetenradträgers 1 verankert. Die Planetenräder 6 sind über einen aus Lagernadeln 11.1 und Käfig 11.2 bestehenden Nadelkranz 11 auf dem Planetradbolzen 10 drehbar gelagert.

- 5 Wie die Figuren 2, 3 und 4 weiter zeigen, weist die Anlaufscheibe 9 an drei gleichmäßig voneinander beabstandeten Umfangsstellen innere Durchbrüche 9.2 auf, die mit der Aufnahmebohrung 9.1 über Einschnürungen 9.2.1 verbunden sind. Wie die Figuren weiter zeigen, befinden sich die inneren axialen Durchbrüche 9.2 in radialer Richtung gesehen im Bereich des Nadelkranzes
- 10 11. Schmiermittel gelangt zunächst über die axiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung 10.1 und die radiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung 10.2 des Planetenradbolzen 10 in den Laufbahnbereich der Lagernadeln 11. Von dort wird es durch radiale Kräfte nach außen geschleudert und füllt zunächst die inneren axialen Durchbrüche 9.2, die somit als Schmiermittelreservoir wirken. Danach
- 15 gelangt das Schmiermittel bei vorhandenen Spalt zwischen Planetenrad 6 und Anlaufscheibe 9 bzw. bei vorhandenen Spalt zwischen Anlaufscheibe 9 und Seitenwand 2, 3 in radialer Richtung nach außen. Auf diese Weise ist ein kontinuierlicher Durchfluß von Schmiermittel durch die Lageranordnung gewährleistet, so daß die beteiligten Reibungspartner immer durch einen Schmierfilm
- 20 voneinander getrennt sind.

- Wie aus den Figuren 2 und 4 ebenfalls ersichtlich, weist die Anlaufscheibe 9 eine radiale Ausdehnung aus, die geringfügig unter einem Fußkreis 7.1 der Verzahnung 7 des Planetenrades 6 liegt. Unter Fußkreis 7.1 ist im Sinne der
- 25 Erfindung der radiale Abstand vom Mittelpunkt des Planetenrades 6 bis zum tiefsten Punkt der Verzahnung 7 gemeint. Auf diese Weise wird einerseits eine relativ große Anlagefläche zwischen den beteiligten Reibungspartner realisiert und andererseits wird verhindert, daß bevorzugt Schmiermittel in die Verzahnung 7 hineingelangt.

30

Ein unlegierter Edelstahl der Marke C75S wird zu einem Kaltband der Stärke 0,5 mm ausgewalzt. Dieses Kaltband wird anschließend vergütet, das heißt, gehärtet und angelassen, bis ein HärteWert von etwa 450 HV eingestellt ist.



Das Kaltband hat eine Ebenheit von 0,03 mm. Darunter ist zu verstehen, daß die tolerierte Fläche des Kaltbandes zwischen zwei parallelen Ebenen im Abstand von lediglich 0,03 mm liegen muß. Mit anderen Worten, das Kaltband weist eine vorzügliche Walz- und damit eine vorzügliche Oberflächenqualität auf.

Aus diesen Kaltband werden nun bei gleichzeitig möglicher materialsparender Verschachtelung eine Vielzahl von erfindungsgemäßen Anlaufscheiben 9 ausgestanzt, die lediglich zur Kantenverrundung einem anschließenden Geitschleifprozeß unterworfen sind. Der Vorteil dieser erfindungsgemäßen Anlaufscheiben 9 liegt insbesondere darin, daß deren spätere gewünschte Eigenschaften schon im Vormaterial, das heißt im Kaltband, vorhanden sind. Auf diese Weise ist eine besonders kostengünstige Fertigung möglich.

**Bezugszeichen**

	1	Planetenradträger
	2	Seitenwand
5	3	Seitenwand
	4	Planetenradbolzen
	5	Lager
	6	Planetenrad
	7	Verzahnung
10	7.1	Fußkreis
	8	Anlaufscheibe
	9	Anlaufscheibe
	9.1	Aufnahmebohrung
	9.2	axiale Durchbrüche
15	9.2.1	Einschnürung
	10	Planetenradbolzen
	10.1	axiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung
	10.2	radiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung
	11	Nadelkranz
20	11.1	Lagernadel
	11.2	Käfig

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4240-10-DE

10

**Patentansprüche**

1. Anlaufscheibe (9) für Planetenräder (6) eines Planetengetriebes, die mit ihrer Aufnahmebohrung (9.1) auf in einem Planetenradträger (1) festgelegten Planetenradbolzen (10) angeordnet ist und beidseitig Planetenräder (6) be-  
15 grenzt, die über eine Wälzlagerung (11) auf dem Planetenradbolzen (10) drehbar gelagert sind, wobei zur Schmiermittelversorgung der Planetenradbolzen (10) mit einer axialen (10.1) und einer davon abzweigenden radialen Schmiermitteldurchtrittsbohrung (10.2) und die Anlaufscheibe (9) mit axialen Durchbrü-  
chen (9.2) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie aus einem vergü-  
20 tetem Kaltband mit einer Ebenheit von  $\leq 0,03$  mm hergestellt ist und eine Härte von 370 – 580 HV aufweist.
2. Anlaufscheibe (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie aus einem unlegierten Edelstahl der Marke C75S hergestellt ist.  
25
3. Anlaufscheibe (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine Stärke von  $\leq 1$  mm aufweist.
4. Anlaufscheibe (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie  
30 durch Ausstanzen aus dem vergüteten Kaltband mit einem nachfolgenden Gleitschleifen hergestellt ist.

5. Anlaufscheibe (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ihre Aufnahmebohrung (9.1) mit gleichmäßig in Umfangsrichtung voneinander beabstandeten Durchbrüchen (9.2) versehen ist, die sich in radialer Richtung nach außen erweitern.

5

6. Anlaufscheibe (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ihr Außendurchmesser unter einem Fußkreis (7.1) einer Verzahnung (7) des Planetenrades (6) liegt.

10



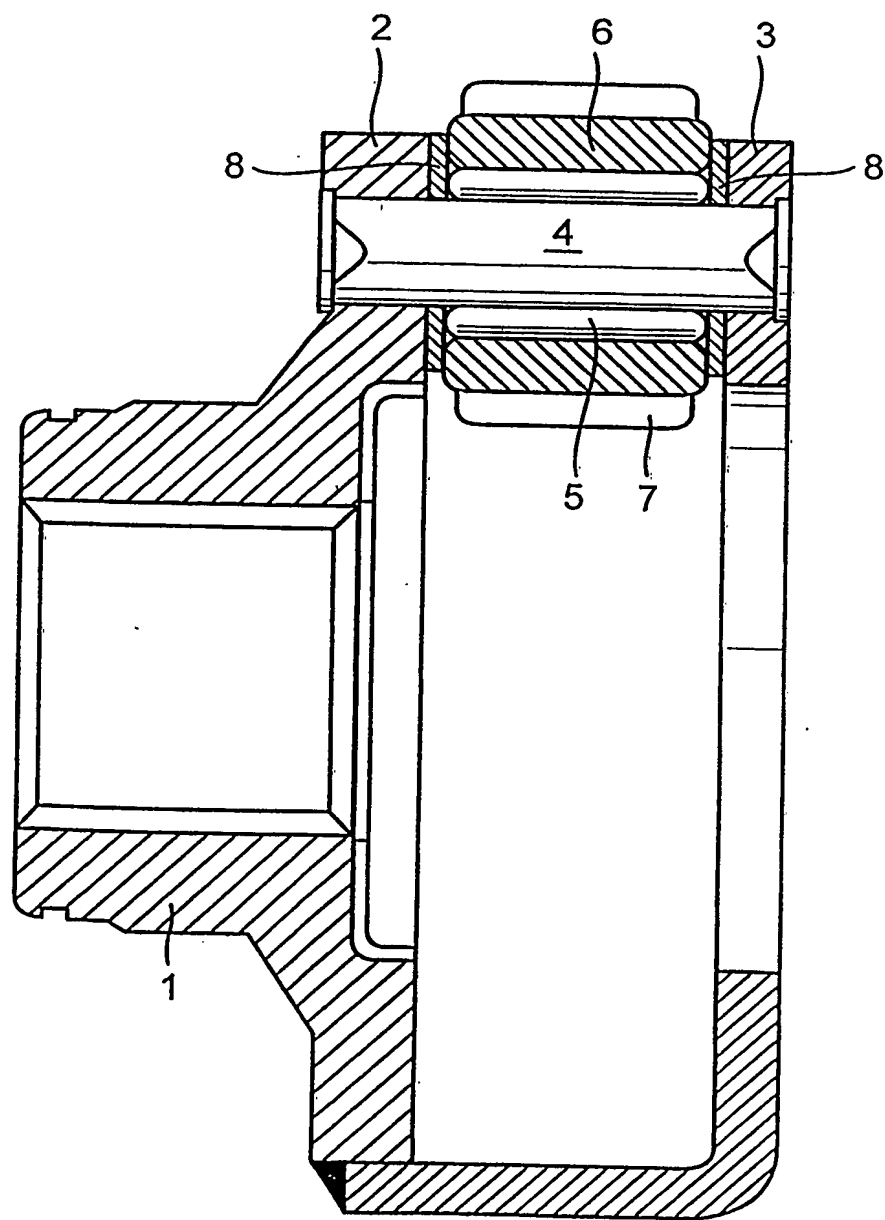


Fig. 1

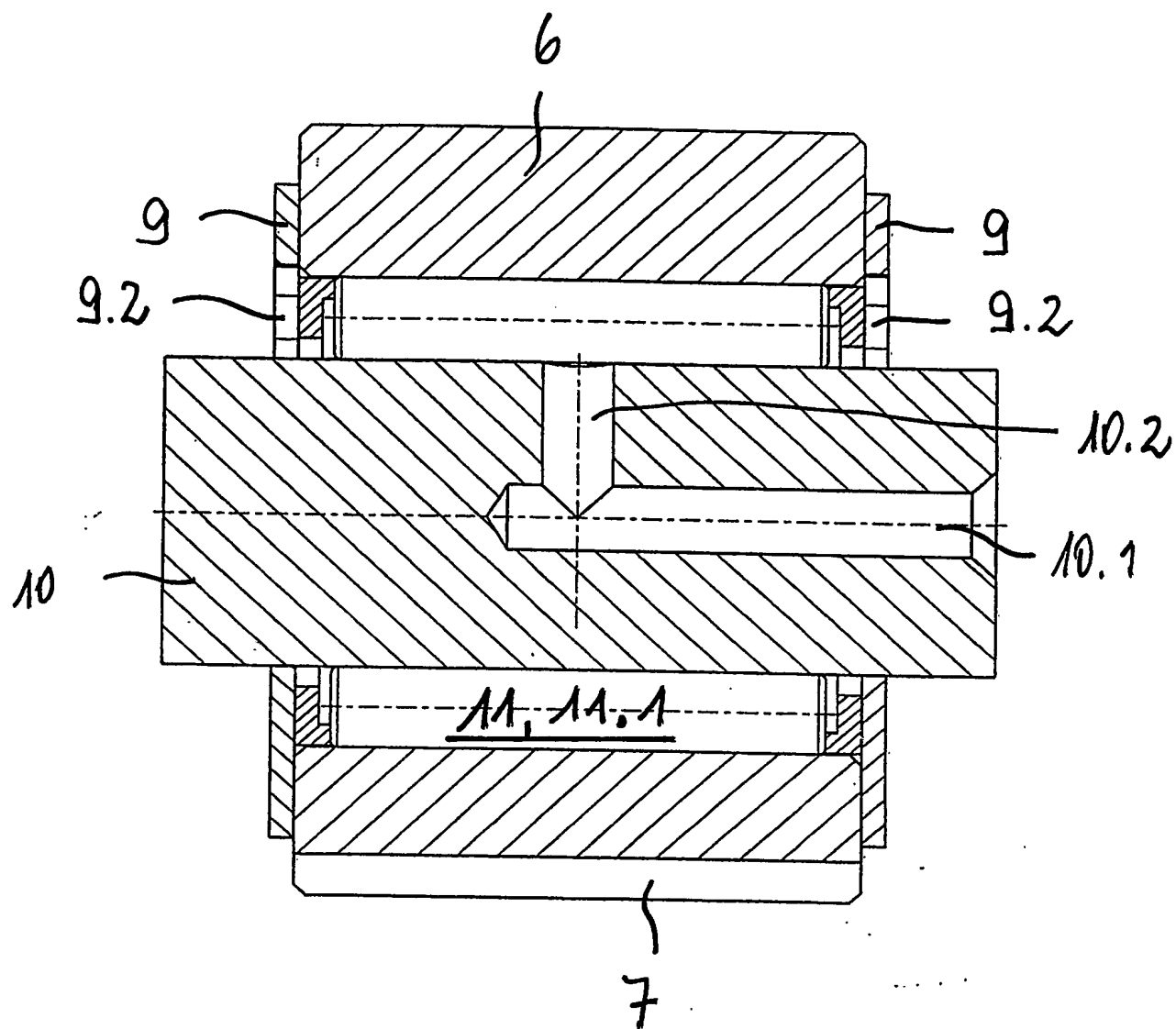
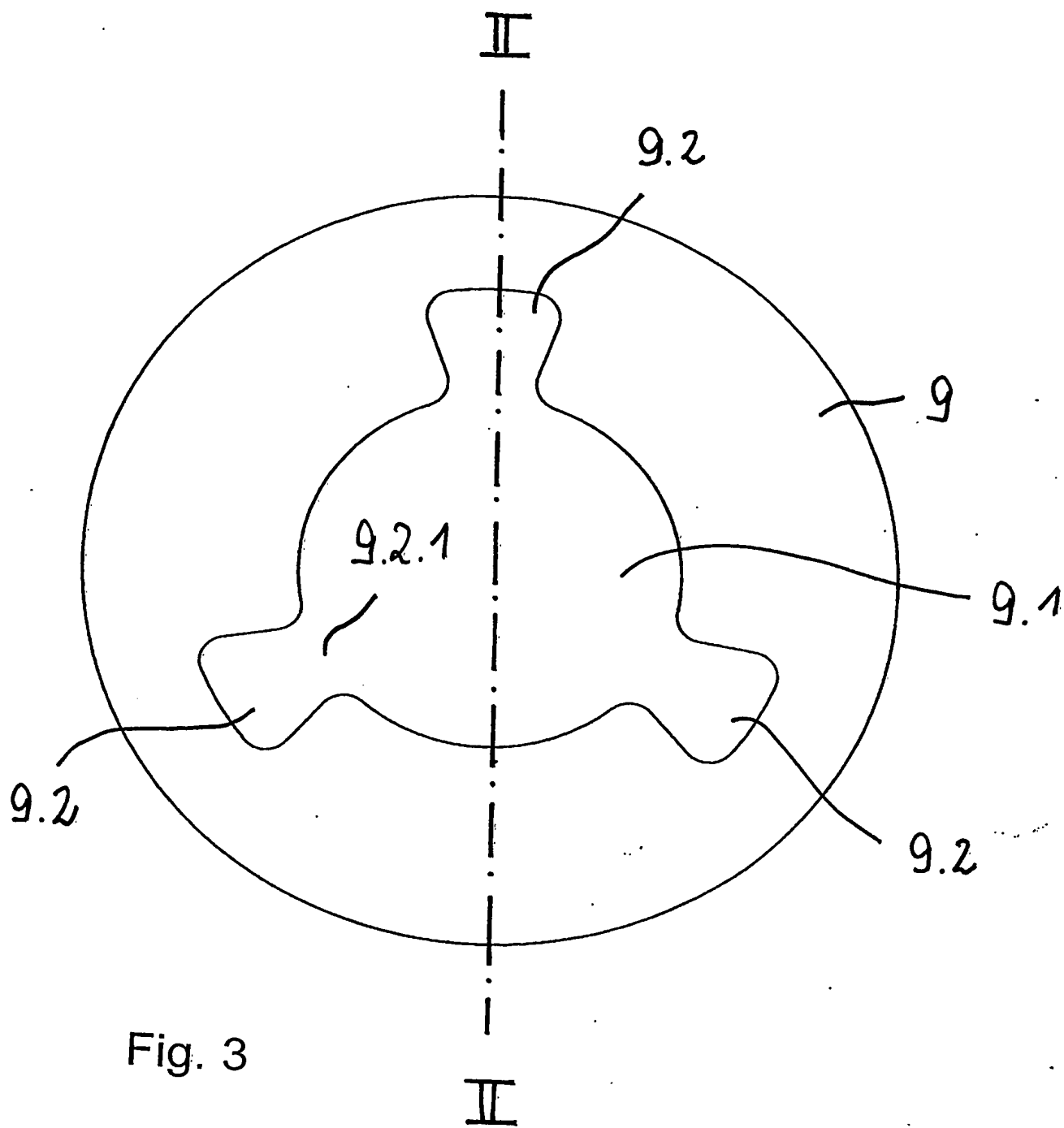


Fig. 2



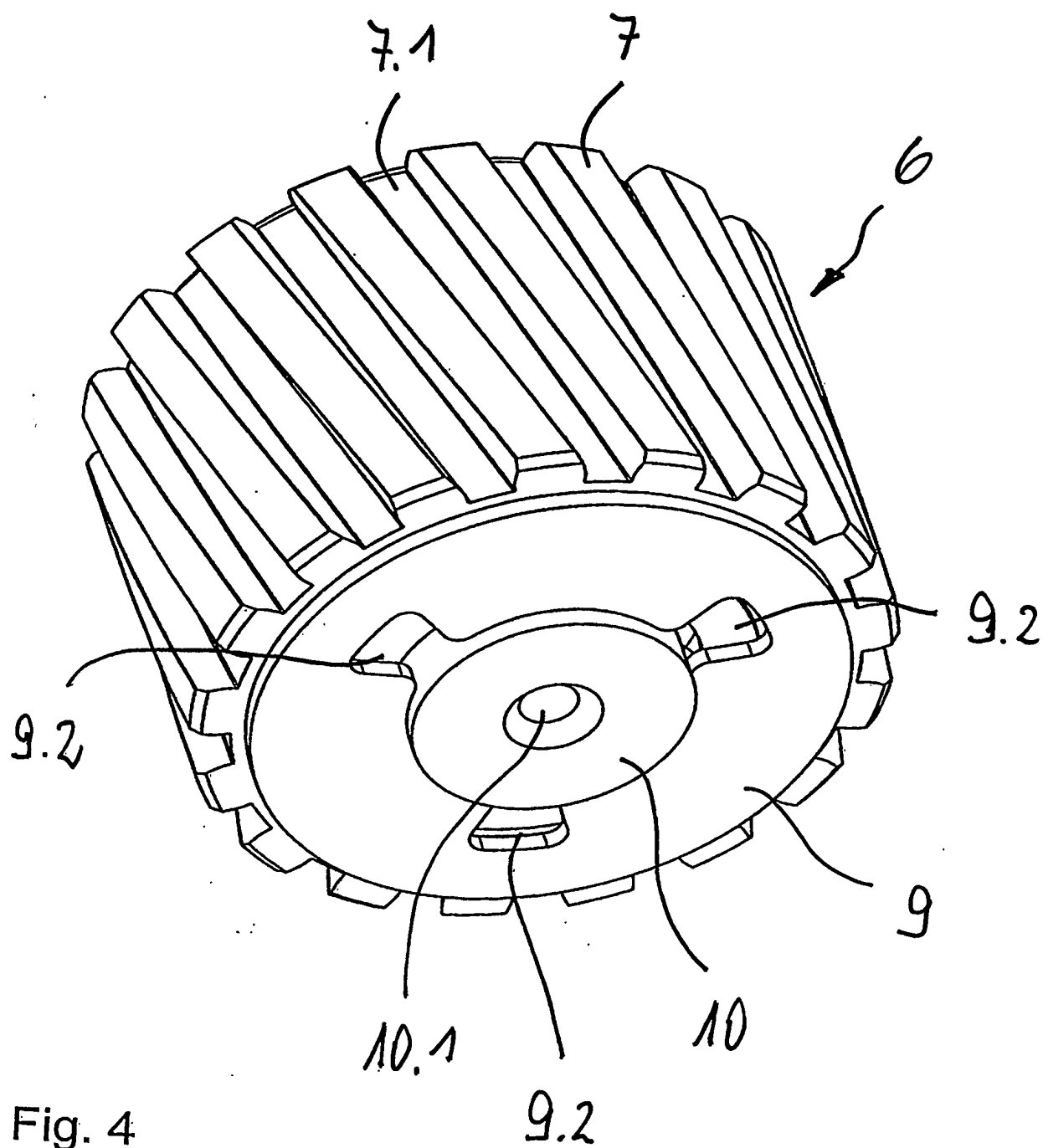


Fig. 4



**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4240-10-DE

**Zusammenfassung**

- 10 Die Erfindung betrifft eine Anlaufscheibe (9) für Planetenräder (6) eines Planetengetriebes und zeichnet sich dadurch aus, daß sie aus einem vergüteten Kaltband mit einer Ebenheit von  $\leq 0,03$  mm hergestellt ist und eine Härte von 370 bis 580 HV aufweist.
- 15 Durch die Herstellung aus einem entsprechenden Vormaterial mit den späteren gewünschten Eigenschaften läßt sich die Anlaufscheibe (9) in besonders kostengünstiger Weise herstellen.
- 20 **Figur 4**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**